بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الأزهر

كلية الزراعة بالقاهرة

فرع السادات

كورس الأرصاد الجوية العامة (2وحدة) كود(101)

الفرقة الأولى

الفصل الدراسى الثانى

المحاضرة الثالثة

ادا/حسن هدايه السباعى جمعة

قسم النبات الزراعى (تخصص الميكروبيولوجى)

عناصر الطقس والمناخ : - درجة الحرارة Temperature - الضغط

الجوي Atmospheric Pressure-الرطوبة الجوية Atmospheric Humidity -الرياح Wind- السحب والغيوم Cloudiness - مدى الرؤيا Visibility -الهطول Precipitations -السطوع الشمسي Sunshine او الإشعاع الشمسي Sun Radiation و صافى وارد اشعة الشمس الى سطح الأرض التشمس Solar Income Radiation بالإضافة الى العناصر المشتقة Derived Elements - والعناصر المساندة Proxy elements

عناصر مساندة Proxy data هي العناصر التي تستخدم لمعرفة الظروف الجوية السائدة في عصرسابق فى اقليم معين لفترات سابقة و لها علاقة بالمناخ كبيانات الرواسب البحرية والجليد وانوية طلع النخيل وحلقات نمو الاشجار. تستخدم هذه البيانات في دراسة ومعرفة المناخ القديم.

عناصر مشتقة Derived elements هي بيانات مناخية يتم اشتقاقها من قياسات مناخية مباشرة وتلعب دور مباشر في وصف المناخ من اجل تطبيقات ذات اهمية في حياة البشر وتعتمد المعادلات والعلاقات الاحصائية التي طورها العلماء كقياس البخر نتح والمطر وغيرها.

عناصر مقاسة Measured elements تشمل بيانات المدة الاخيرة (القرنين الماضيين) التي تستخدم الاجهزة في قياس عناصر المناخ كالاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والضغط الجوي والرطوبة والتساقط وغيرها. فضلا عن البيانات التي تقدمها الاقمار الصناعية Weather Satellite.

Climate Stations

عناصر الطقس الرئيسية

الرطوبة وصورها

السطوع الشمسي

الحرارة ودرجات

وتاثيراتها

الرياح انواعها

الهطول وانواعه

السحب وانواعها

الضغط الجوى وانواع

العنصر الجوى: كل ما يمكن قياسه او تسجيله او وصفه من عناصر الجو المختلفة والمؤثرة على صور الحياة على الارض.

الرصد الجوى : هو قياس وتسجيل التغيرات فى العناصر الجوية.

التنبؤات بعيدة المدى: 5-7يام وما فوق .

التنبؤات قريبة المدى : نركز على المنطقة بشكل اقرب..اقل من 2-7 ايام.

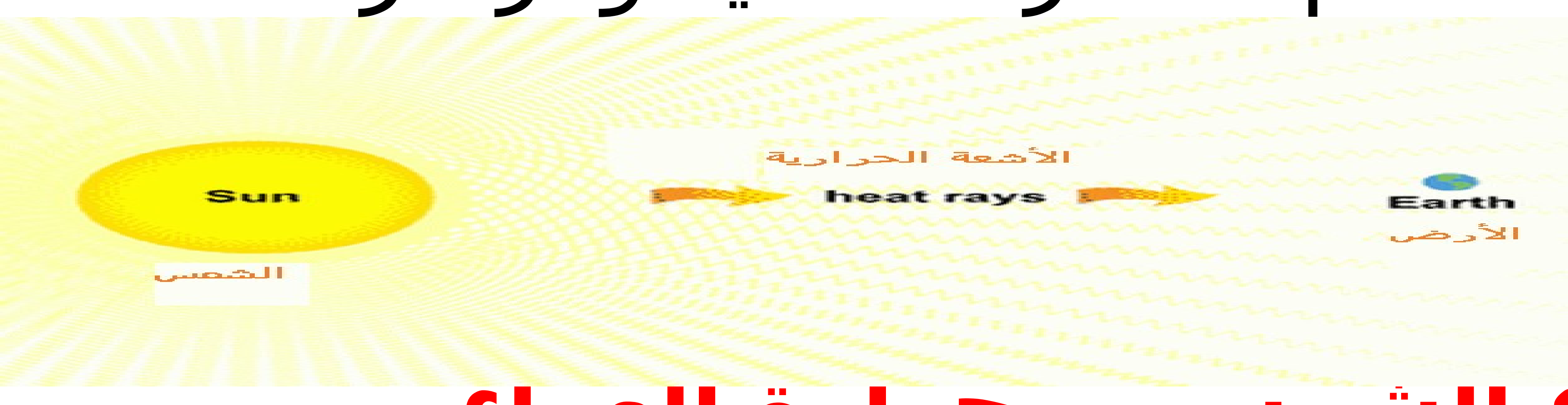
-التنبؤات قريبة جدا: اي الوضع الجوى الحالي ولمدة 3-4ايام.

-فى الوقت الحالى تستخدم الاقمار الصناعية والرادارات.

لتحديد موقع المنخفض

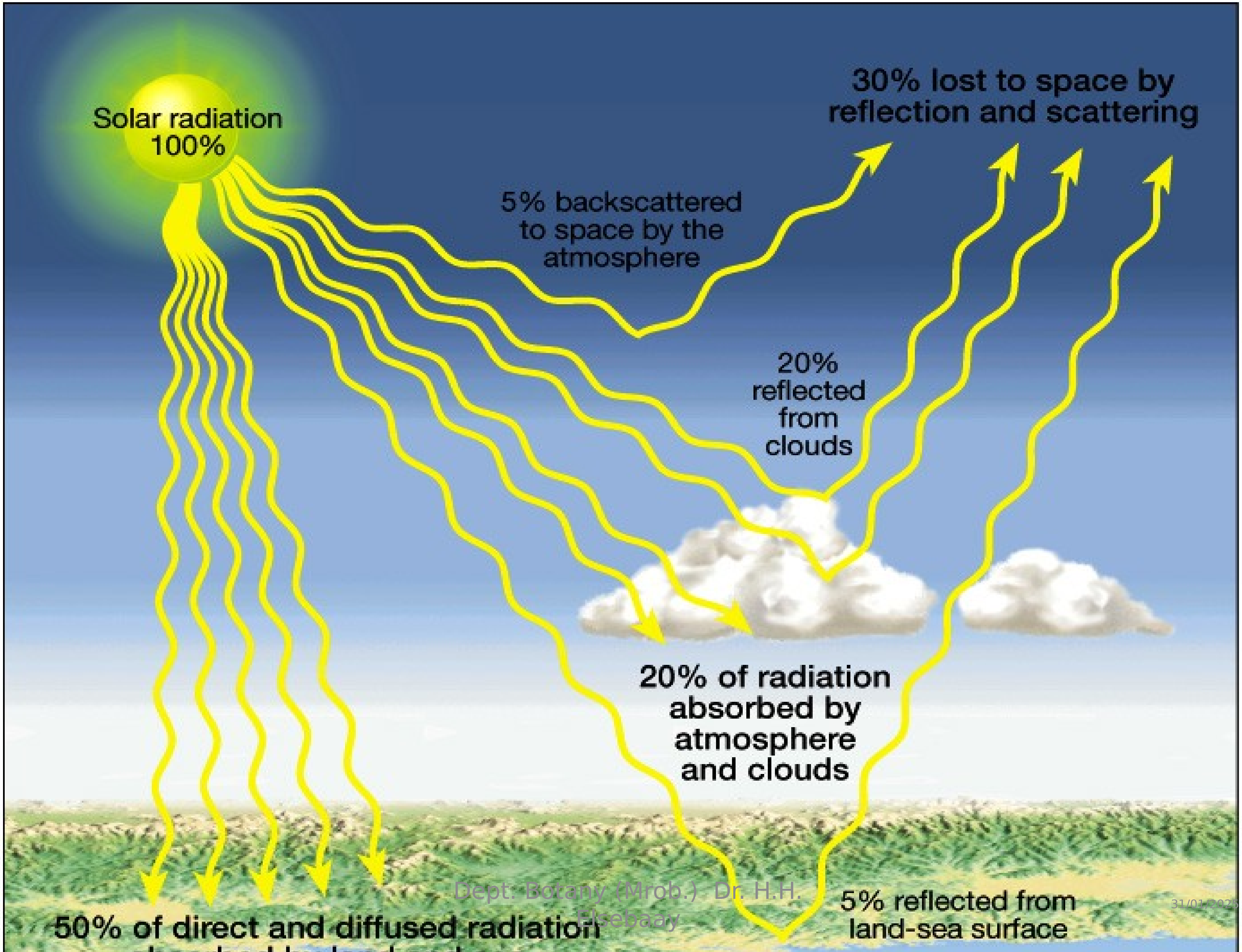
حسب التحليل والتو

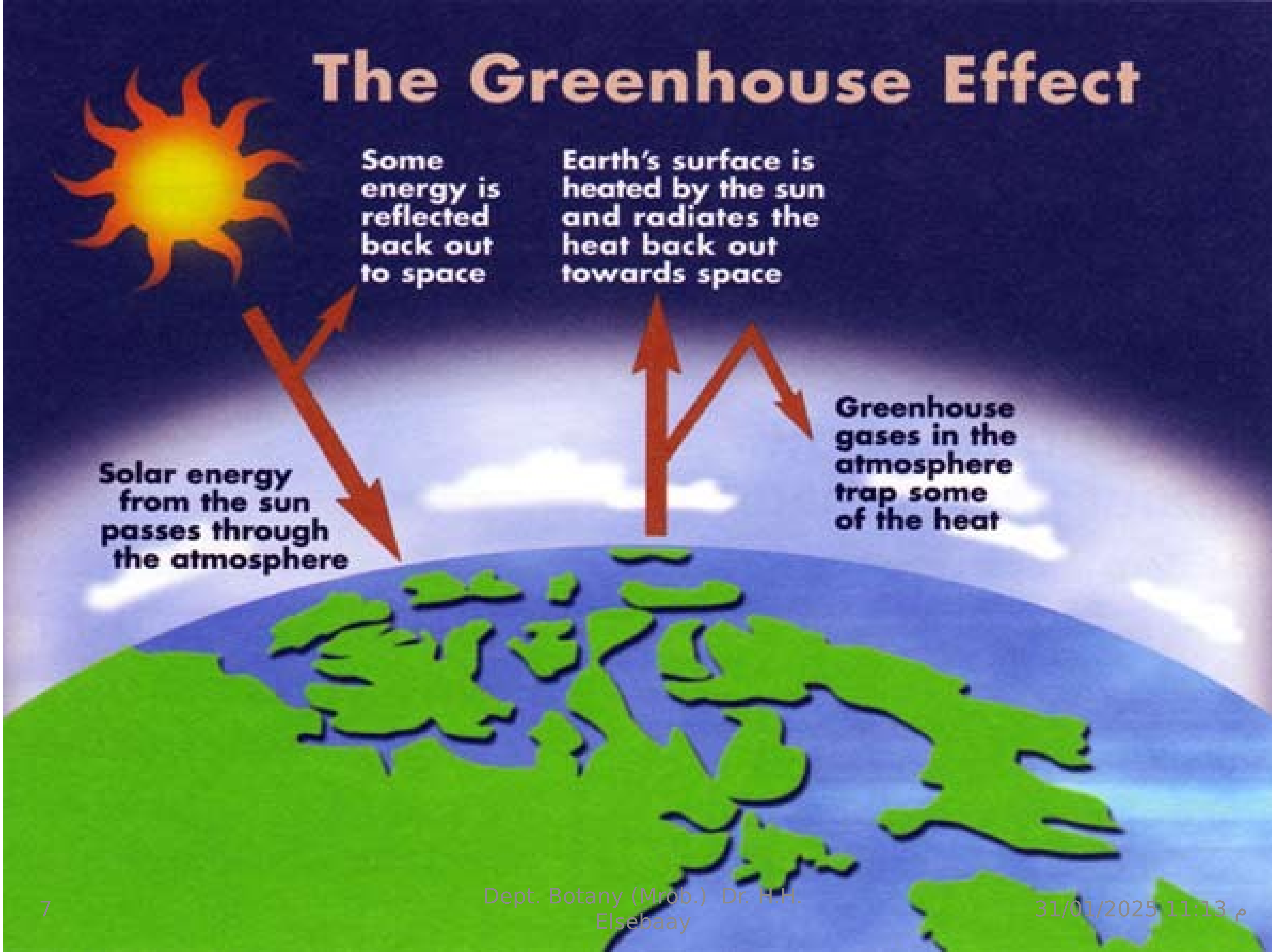
المدى ne forecast



- **أنواع الاشعاع الشمسي Solar radiation types**
- **اشعة حرارية Thermal rays تعرف بالأشعة تحت الحمراء Infra red rays أشعة غير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي وتقدر نسبتها بنحو 46% من جملة الاشعاع الشمسي.**
- **اشعة ضوئية Sun light rays**
- **هي أشعة مرئية مضيئة تقدر نسبتها بنحو 45% من جملة الاشعاع الشمسي.**
- **اشعة فوق بنفسجية Ultra- violet rays لا تزيد نسبتها عن 9% من جملة الاشعاع الشمسي.**
- **الميزانية الحرارية ومصير الاشعاع الشمسى The heat budget**
- **يخترق الاشعاع الشمسي الغلاف الجوي متجهاً لسطح الأرض لنقل الطاقة عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية من الشمس إلى سطح الأرض.**
- **ينعكس نسبة 20% بواسطة السحب ونحو 5% من سطح الأرض ونحو 5% من الفضاء ويطلق عليها الأشعة المنعكسة Total reflectivity ويطلق عليها تعبير الألبيدو أي نورانية الأرض Earth**

Heat budget الميزانية الحرارية




The Greenhouse Effect
Some energy is reflected back out to space
Earth's surface is heated by the sun and radiates the heat back out towards space
Greenhouse gases in the atmosphere trap some of the heat
Solar energy from the sun passes through the atmosphere

العوامل المؤثرة في قوة الاشعاع الشمسي

- **قوة النشاط الاشعاعي للشمس:**
- **وهج الشمس المنطلق فوق البقعة الشمسية عبارة عن انفجار نووي للطاقة**
- **اختلاف طول المسافة بين الشمس والأرض**
- **مدي شفافية طبقات الغلاف الجوي**
- **اختلاف عدد ساعات سطوع الشمس**
- **زاوية ميل الأشعة الشمسية على سطح الأرض وموقع المكان بالنسبة لخطوط الطول والعرض**

مدي شفافية طبقات الغلاف الجوي



نظم قياس درجة الحرارة والتدريجات الموجودة

النظام الفهرنهيتي

32- 212	(الفهرنهيتي 32)

النظام المئوي

صفر - 100	(المئوية) +32

النظام المطلق نظام كالفن

المطلق	الصفر ا	- 273,2 مئوية

التدريج
الرومري 0 -80

1- تـدريج سـليزيوس او التدريج المئوي

اعتمد سيليزيس على وجود نقطتين لا تتغير فيهما درجة الحرارة، وهما درجة انصهار الجليد ودرجة غليان الماء عند واحد ضغط جوي. وقسم ما بين الدرجتين الى 100.

2- مقياس او التدريج الفهرنهيتي:

اعتمد فهرنهيت علي نفس مبدأ التدريج المئوي أي على نقطة تحول الماء إلى الحالة الغازية او الصلابة، ولكنه اعتبر درجة الانصهار هي 32ºF بدلاً من الصفر، ودرجة الغليان للماء وهي 212ºF بدلاً من 100.

3- تدريج او المقياس المطلق:

اعتمد كلفن على درجة حرارة النقطة الثلاثية (وهي نقطة الجليد والماء والبخار معاً) واعتبر قيمتها 273.16 درجة مطلقة أو كلفن.

4- التدريج الرومري

يبدأ من 0 الى 80 تجمد الماء الى غليانه عند 80 رومري

والجدير بالذكر أن الدرجة المئوية الواحدة تعادل تماماَ الدرجة الواحدة في مقياس كلفن ولكن درجة البدء تختلف بين النظامين.ال

جدول صيغ التحويل من تدريج :

التحويل	الصيغة	مثال
من مئوي إلي مطلق	$T_k = T_C + 273$	$21^oC = 294$ k
من مطلق إلي مئوي	$T_C = T_k - 273$	313 k $= 40\ ^oC$
من فهرنهيتي إلي مئوي	$T_C = 5/9 \times (T_F - 32)$	$86\ ^oF = 30\ ^oC$

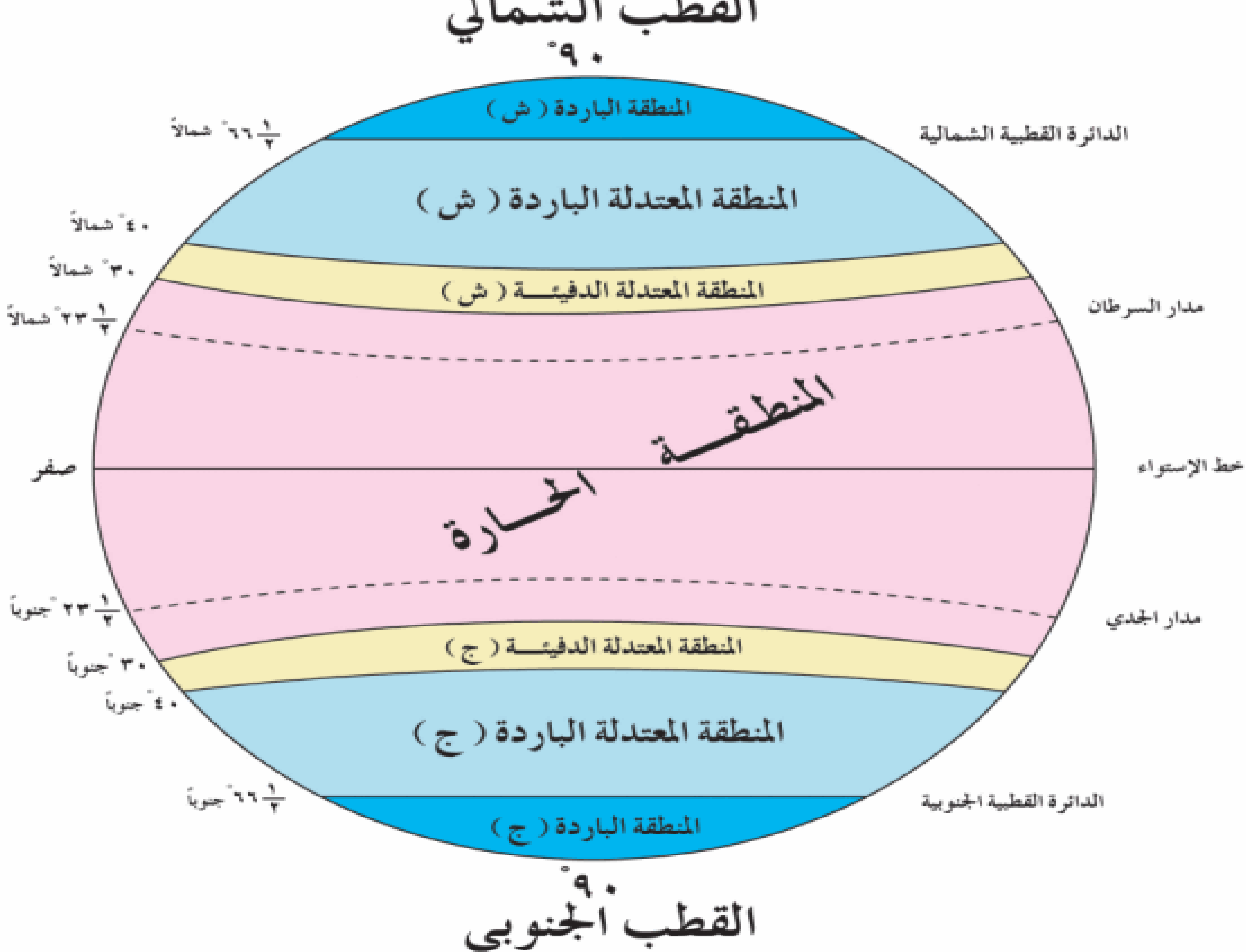
جدول مقارنة التدريجات المختلفة:

	الفهرنهيتي	المئوى	المطلق	الرومرى
درجة غليان الماء	212	100	373	80
درجة حرارة جسم الإنسان السليم	98.6	37	310	-
درجة تجمد الماء	32	0	273	0

وجه المقارنة	الفهرنهيتي	السيليزي	كيلفن
درجة غليان الماء	212	100	373
درجة حرارة جسم الانسان	98.6	37	310
درجة تجمد أو انصهار الماء	32	0	273

العوامل المؤثرة في درجة حرارة الهواء والارض

- توزيع المسطحات المائية واليابسة
- الموقع بالنسبة لخطوط الطول والعرض
- التيارات البحرية والمحيطات الباردة والدفيئة
- الأعاصير وأضداد الأعاصير
- تضاريس سطح الأرض طوبوغرافية الارض
- الغطاء النباتي
- الكتل الهوائية
- الرياح المحلية



القطب الشمالي
°٩٠
المنطقة الباردة (ش)
الدائرة القطبية الشمالية
٦٦ ½° شمالاً
المنطقة المعتدلة الباردة (ش)
٤٠° شمالاً
٣٠° شمالاً
المنطقة المعتدلة الدفيئة (ش)
مدار السرطان
٢٣ ½° شمالاً
المنطقة الحارة
صفر
خط الإستواء
٢٣ ½° جنوباً
مدار الجدي
المنطقة المعتدلة الدفيئة (ج)
٣٠° جنوباً
٤٠° جنوباً
المنطقة المعتدلة الباردة (ج)
٦٦ ½° جنوباً
الدائرة القطبية الجنوبية
المنطقة الباردة (ج)
°٩٠
القطب الجنوبي

التغير الرأسي في درجة حرارة الهواء

- تنخفض درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا عن سطح الارض الى درجة تجمد بخار الماء لتكوين السحب التى تتساقط الى مطر بامر الله.
- معدل التبريد الذاتي
- معدل الانخفاض الفعلي
- الانقلاب الحراري يحدث بمساعدة الظروف الجوية الآتية:
- برودة الهواء الملامس لسطح الأرض نتيجة زيادة الاشعاع الأرضي
- في حالة حدوث نسيم الجبل ونسيم الوادي ونسيم البحر ونسيم البر
- عند اصطدام كتلتين هوائيتين مختلفتين يحدث ما يسمى الجبهة.

الإشعاع الشمسى solar radiation :

- **قياس الإشعاع الشمسي الكلى Measurement Total Solar Radiation**

- **يقاس بالبيرانومتر ويسجل بالبيرانوجراف على ورق بياني يتكون الجهاز من كرة زجاجية تجمع الضوء على قطعتين معدنيتين بيضاء وسوداء والفرق في الحرارة يعطي فرق في الجهد الكهربي تسجل هذه الاشارة اما على ورقة او شاشة الكترونية.**
- **الاشعة المنعكسة Reflection تقاس عن طريق قلب جهاز البيرانوميتر نحو سطح الارض ليستقبل الاشعة المنعكسة من سطح الارض فقط. ونحصل على صافي الاشعاع من العلاقة الاتية:**
- **صافي الاشعاع = الاشعاع الكلي - الاشعة المنعكسة.**
- **الاشعة المنتشرة Scattered radiation تقاس بنفس الجهاز بعد تظليله وحجب اشعة الشمس المباشرة عنه وبذلك يقيس الاشعة المنتشرة في الجو التي تصل الى الجهاز بصورة غير مباشرة.**
- **ونحصل على الاشعة المباشرة بالعلاقة الاتية:**

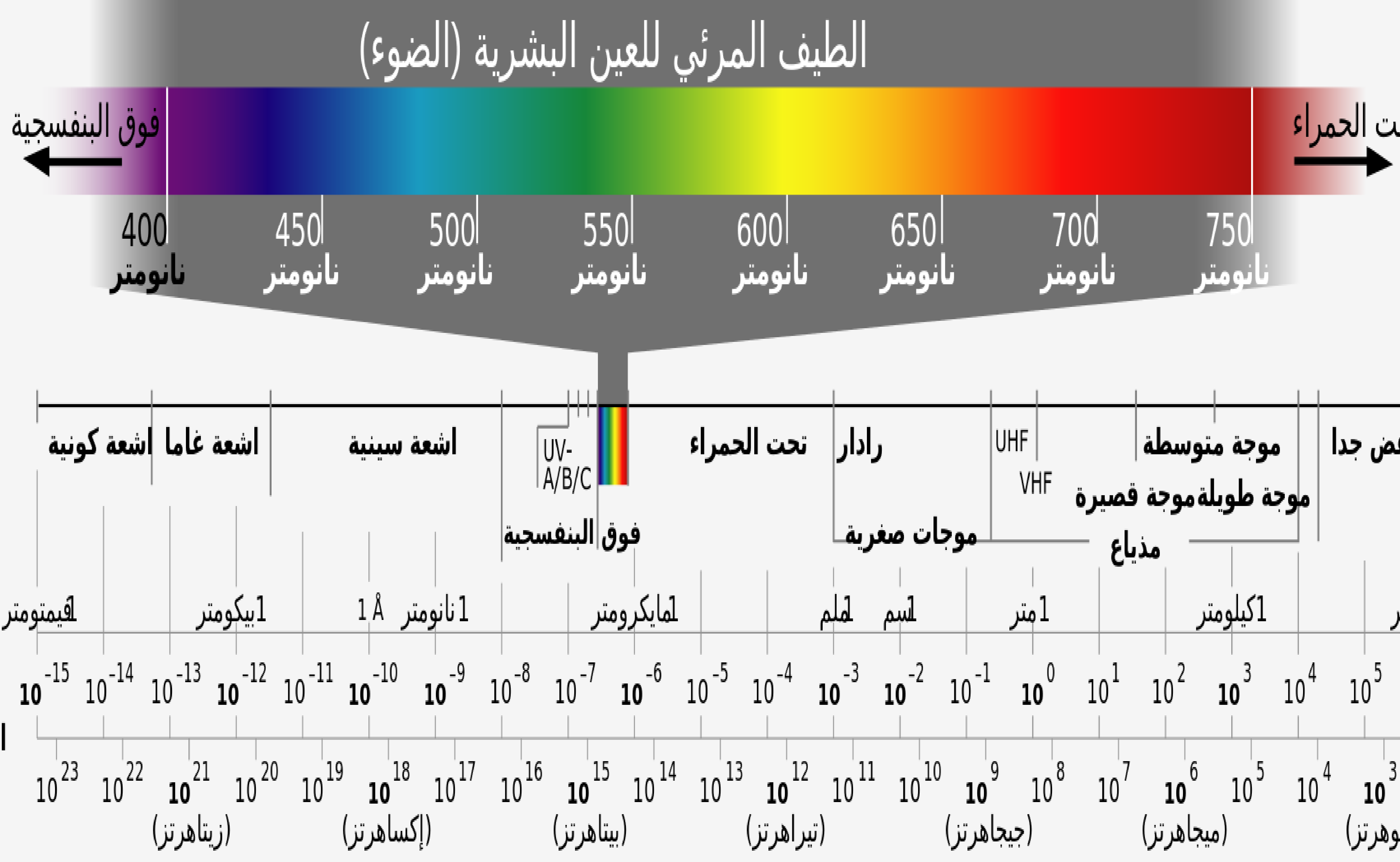
الطاقة الإشعاعية للشمس واطوال موجاتها وتاثيراتها

م	نوع الطاقه الإشعاعيه	الطول الموجى	النسبه من الإشعاع الشمسى	التأثير العام للأشعه
1	اشعة فوق بنفسجيه	0.17-0.39 ميكرون	9%	كيميائى
2	اشعة ضوئيه	0.40 - 0.74	45%	ضوئى
3	اشعة تحت الحمراء	0.75 – (4-5)	46%	حرارى

الأشعة الضوئية

الطيف الضوئى وألوان الطيف السبعة





الطيف المرئي للعين البشرية (الضوء)
فوق البنفسجية
ت الحمراء
400 نانومتر
450 نانومتر
500 نانومتر
550 نانومتر
600 نانومتر
650 نانومتر
700 نانومتر
750 نانومتر
اشعة كونية
اشعة غاما
اشعة سينية
UV-A/B/C
فوق البنفسجية
تحت الحمراء
رادار
موجات صغرية
UHF
VHF
مذياع
موجة متوسطة
موجة قصيرة
موجة طويلة
ض جدا
1 فيمتومتر
1 بيكومتر
1 Å
1 نانومتر
1 مايكرومتر
1 ملم
1 سم
1 متر
1 كيلومتر
10^{-15} 10^{-14} 10^{-13} 10^{-12} 10^{-11} 10^{-10} 10^{-9} 10^{-8} 10^{-7} 10^{-6} 10^{-5} 10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 10^{0} 10^{1} 10^{2} 10^{3} 10^{4} 10^{5}
10^{23} 10^{22} 10^{21} 10^{20} 10^{19} 10^{18} 10^{17} 10^{16} 10^{15} 10^{14} 10^{13} 10^{12} 10^{11} 10^{10} 10^{9} 10^{8} 10^{7} 10^{6} 10^{5} 10^{4} 10^{3}
(زيتاهرتز)
(إكساهرتز)
(بيتاهرتز)
(تيراهرتز)
(جيجاهرتز)
(ميجاهرتز)
(وهرتز

الشمس
وتكوين
قوس قزح
Rainbow
بعدسقوط
المطر





Photothynsis عملية البناء الضوئي



وهى اهم عملية حيوية تحدث فى الكون لإنتاج الغذاء (المادة العضوية والطاقة) وتتم عمليّة البناء الضوئيّ من خلال البلاستيدات الخضراء فى النباتات وصبغة الكلوروفيل فى خلايا البكتيريا ضوئية او كيماوية الطاقة والطحالب بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية مع تثبيت غاز ثاني أكسيد الكربون داخل البلاستيدات الخضراء نفسها لينتج سكر الجلوكوز وغاز الأكسجين وبضع جزيئات ماء، تبعا لمعادلة البناء الضوئيالتالية:

$CO2+ H_2O+$ <u>Sun light+ Chlorophyll</u> $H_2O+ O2+$

•عنصر الحرارة Temperature عبارة عن اشعاعات ثيرية تستشعرها حواسنا وهى مقياس لمدى سخونة او برودة جسم او مكان او مادة ما والشمس هى مصدر الحرارة الأول فى الكون

لتأثيرات الحرارية Heat effect للحرارة دوررئيسي في كثير من العمليات لطبيعية والكيميائية التي تؤثر في التفاعلات الحيوية والعمليات الفسيولوجية والإيضية التي يقوم بها النبات مثل الإنبات والنمو، البناء الضوئي، التنفس، لنتح، الأزهار، التلقيح الأخصاب الاثمار،، امتصاص الماء والعناصر لغذائية، .....الخ. يتغير معدل انتشار كل من الغازات والسوائل طردياً مع لتغيرات الحرارية فبارتفاع الحرارة تزداد سرعة تبادل غازات الأوكسجين وثاني كسيد الكربون كما تزداد الطاقة الحرارية لجزيئات الماء.

•درجة الحرارة: هي مقدار الطاقة الظاهرية الموجودة فعليا في الهواءاو الكامنة فى الكائنات الحية او فى المواد المختلفة ، ويمكن قياسها بواسطة أجهزة قياس زئبقية أوكحولية او الكترونية أو بطرق غير مباشرة.

درجة الحرارة العظمى Maximum temp. هي أعلى درجة حرارة يتحملها الكائن الحى ويكون نشاطه اقل مايمكن.

• الحرارة المثلى Optimum temp.هى انسب درجة حرارة لنمو ونشاط وتكاثر اى كائن حى

درجة الحرارة الصغرى Minimum temp. هي أقل درجة حرارة يتحملها الكائن الحى ويكون نشاطه اقل ما يمكن.

الطقس والحياة النباتية :بيئة النبات هي الوسط الذي ينمو فيه وتشمل العوامل المؤثرة على النمو والانتاج النباتى الى :

عوامـــل جويـــة : الحرارة تشمـــل الحرارة Temperature، الرطوبة Humidity ، الضوء Light ، الرياح Wind الأمطار Rain ، غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.

عوامل ارضية (التربة) التربة وخصائصها الطبيعية والكيميائية والحيوية.

عوامل حيوية التأثيرات المتبادلة بين النباتات المزروعة وبين الكائنات الحية الدقيقة والحشرات (الضارة والنافعة) .

عوامل وراثية للنباتات له أثر هام على مدى نجاح زراعة وحياة النبات كما تؤثرالبيئة وعواملها على نمو النباتات وتطورها، وهي تتداخل فيما بينها في تأثيرها على العمليات الفسيولوجية والإيضية في النبات. وتتغير الاتزانات بين النظم الداخلية بتغير درجة الحرارة فعند انخفاض الحرارة شتاءً تقل المواد

الدرجات الحدية للحرارة Critical Temp. هي الدرجات التي تحدث عندها تغيرات حساسة في حيوية النبات ونموه وطاقه انتاجيتة.فمثلاً تبلغ الدرجة الحدية القصوى لحياة النبات حوالي 54مْ والدرجة الحدية الدنيا حوالي 5مْ وداخل هذا المدى توجد الدرجة المثلى التي تتم عندها عمليات حيوية بأقصى معدل لها.

تاثير الحرارة انخفاض الحرارة -ارتفاع الحرارة -الحرارة المثلى

أضرار ارتفاع الحرارة High heat injury

- يبلغ الحد القاتل للحرارة Lethal temperature يسبب تلف و دنترة البروتين.
- قتل البروتوبلازم killing of protoplasm عند 45مْ.-ضربة الشمس Sunscald
- يحدث موت الخلايا الإنشائية الرهيفه بارتفاع الحرارة و تعرضها للإشعاع الشمسي المباشر.

عدم التوازن الإيضي Metabolic imbalance

جميع التحولات الكيماوية التي تتم داخل الكائن الحي ويشمل الإيض عمليتى البناءAnabolism مثل التمثيل الضوئي -والهدمCatabolism مثل التنفس، بارتفاع درجة الحرارة يزداد

Low heat injury أضرار انخفاض الحرارة

يتسبب الانخفاض الحراري في بطء معدل العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات وينعكس ذلك على النمو وتخزين المواد الغذائية والأثمار وتكوين البذور وغيرها من العمليات المعقدة التي تعتبر حصيلة النظم الفسيولوجية في النبات.

-انخفاض الحرارة يسبب أضرار لأشجار الفاكهة الاستوائية والمعتدلة الحارة أما أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق تكون أكثر مقاومة لانخفاض الحرارة عندما تكون مجردة من أوراقها لكنها بمجرد بدئ مرحلة النمو والنشاط فإن الانخفاض المفاجئ للحرارة قد يؤثر فيها.

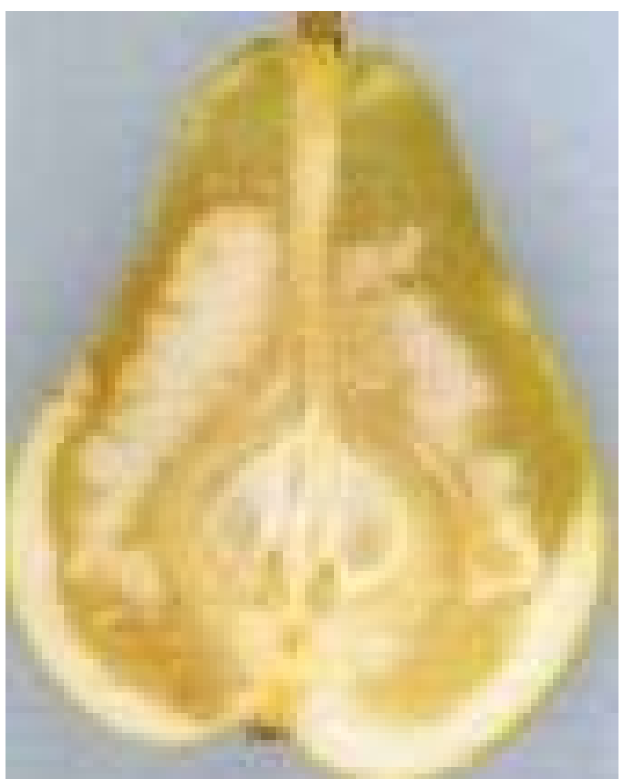
-وعلى العموم الأشجار الكبيرة قوية النمو أكثر مقاومة لانخفاض الحرارة عن الأشجار الصغيرة أو ضعيفة النمو، كما أن الأزهار والنموات الحديثة الغضة تكون أكثر تأثراً من الثمار الصغيرة تليها الثمار الكبيرة ثم الأوراق البالغة.

Freeze damage أضرار التجمد

تجمد البروتوبلازم Protoplasm freezing يؤدي إلى وفاة









اضرارالصـقيع Frost تكون بلورات ثلجيـة بطبقـة رقيقـة علـى سـطح التربـة أـو النبات أو داخـل خلايـا النبات نتيجـة انخفاض الحرارة تحت درجة التجمد.

طرق مقاومة الصقيع

أ ـــ طرق تقلـــل فقـــد الحرارة بالإشعاع الضباب الصـناعي. 2ـ القلنسـوات الحارة. 3ـ الإطارات الباردة (أو المراقد). **ب ـ الحرارة الصناعية** توزيع سخانات غاز بين النباتات. استعمال المراقد ساخنة. 3ـ الري بالرش.

الحرارة المثلي هي الدرجة التي عندها تقوم النباتات بعملياتها الحيوية المتنوعة مثل التمثيل الضوئي، التنفس، النتح، وغيرها على أفضل حال وبأعلى كفاءة. بمعنى آخر عندها يصل النبات الى اعلى حالات النشاط الفسيولوجي.

2- الضوء Light الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة

• **حرارة سطح الارض Ground Temperature ، توضع الترمومترات على الارض وتعرف قياساته بدرجة حرارة العشب.**

• **حرارة اعماق التربة Soil deeps Temperature تقاس حرارة اعماق التربة بوضع ترمومترات خاصة على اعماق 10 , 25, 50سم هذه القياسات مهمة لمعرفة حرارة التربة مهد الأنبات والنمو والإنتاج.**

• **الترمومتر الجاف هو ترمومتر عادي يوضع على ارتفاع مترين في الظل داخل كشك ستيفنسن Stevenson Screen وهو صندوق ابيض اللون يحتوي على فتحات للتهوية الجيدة وارتفاعه 180سم ويحتوي على عدد من اجهزة قياس عناصر الطقس والمناخ.**

• الضوء,وتاثيره Light as an Ecological Factor

• تظهر أهمية الضوء للنباتات من تأثيراته المختلفة في النمو والتكشف الطبيعي وهو مجال التشكل الضوئي (photomorphogenesis) ، **ومن أبرز تأثيرات الضوء على النبات** :

• الضوء عامل رئيسي في عملية البناء الضوئي وهو المدخل الرئيسي للطاقة إلى العالم الحيوى وتساهم صبغات البناء الضوئي في اقتناصه.

• **كسر كمون البذور** في بعض الأنواع النباتية وهو دور تتوسط فيه الفايتوكرومات من صبغات التشكل الضوئي.

• إزالة الشحوب للبادرات وتساهم في ذلك صبغات التشكل النباتية.

• النمو الموجه أو الانتحاء الضوئي الموجب والسالب

تقسيم النباتات حسب حاجتها إلى الضوء :

نـباتاتمحبة لـلضوء /1 (Heliophytes) :

هي النباتات التي تنمو وتتكاثر في شدة إضاءة كاملة ولا تتحمل الظل.

نـباتاتظلاو كـارهة /2 (Sciophytes) : لـلضوء

هـي الـتـي تنمـو وتتكاثـر فـي شدة إضاءـة منخفضة بيـن (ثلـث و عشـر) شدة الإضاءـة الكاملـة ، وتعيـش فـي الطبقات السـفلى داخـــل الغابات الكثيفـــة و فــــي الكهوف وأعماق الماء وداخل الغرف.

سيم النباتات تبعاً لتأثير التواقت الضوئي

نباتات النهار 1/ (Short day plant) :
القصير

هي النباتات التي لا تزهر إلا في حدود فترات إضاءة قصيرة (أقل من ١٤ساعة).

نباتات النهار 2/ (Long – day plants) :
الطويل

هي النباتات التي تزهر فقط في حدود فترات ضوئية طويلة نسبياً (أكثر من ١٤ ساعة) حتى الإضاءة المستمرة (٢٤ ساعة).

نباتات النهار 3/ (Day- Neutral plants) :

الضوء من أنواع الطاقة وهو عامل أساسي في نمو وتطور النبات وإنتاجها كماً ونوعاً وذلك بسبب التأثيتاثير الضوء في النبات بشدته أو بطول الفترة الضوئية أو نوعية الضوء أو بتداخلاتها مع بعض العوامل الأخرى المؤثرة في نمو وتطور النباتات مثل غاز ثاني أكسيد الكربون والماء والأكسجين والصبغات النباتية المختلفة والعناصر المغذية. كما يؤثر الضوء في فتح وغلق الثغور وبالتالي تبادل الغازات خلال عمليات البناء الضوئي والنتح والتنفس.

الضوء عامل أساسى في عملية البناء الضوئي يؤثر في تكوين البراعم الثمرية والخضرية والتلقيح والإخصاب وعقد الثمار ونموها وتطورها وتكوينها ونضجها.

تاثيرالأشعة فوق البنفسجية على زيادة اللون الأحمر (صبغة الانثوسيانين) في أصناف التفاح الحمراء . تفضل زراعة هذه الأصناف في مناطق لا يقل ارتفاعها عن 800م عن مستوى سطح البحر وذلك لزيادة كمية هذه الأشعة في الأراضي المرتفعة مقارنة بالأراضي الأقل ارتفاعاً



تطبيقات الأشعه فوق البنفسجيهUV :

تعقيم جومعامل زراعة الانسجة والخلايا النباتية والحيوانية وغرف ومعامل الميكروبيولوجى الخاصة بعزل وتنمية ودراسة واكثارالميكروبات ومعامل الامصال واللقاحات – تعقيم مياه الشرب المعبأة – تعقيم ادوات وآلات المعامل الجراحية ذات الإستخدام الواحد Disposable tools -تعقيم بعض الأغذية والمواد الصيدلانية – تعقيم المياه بمحطات انتاج مياه الشرب فى -إنتاج واحداث الطفرات الوراثية الميكروبية او النباتيه او الحيوانية للدراسات الوراثية . الجرعات الضئيلة تحول بعض الدهون تحت الجلد إلى فيتامين د .

أضرار الأشعة فوق البنفسجيه - إصابة بعض ثمار النبات بلسعات الشمس - إصابة الإنسان بسرطان الجلد - عند النظر لتلك الأشعه قد تسبب العمى وتسبب إحتراق الجلد.

• تأثير الحرارة على النبات:

• تؤثر درجة الحرارة بشكل مباشر و غير مباشر في كل وظيفة من الوظائف الحيوية للنبات، وفي العمليات الحيوية الطبيعية كالانتشار والنفاذية وامتصاص الماء والبخر و كافة العمليات الكيميائية للتحول الغذائي.

• تأثير الحرارة على البناء الضوئ Photosynthesis

• يتأثر معدل البناء الضوئي إلى جانب العوامل البيئية المختلفة من إضاءة وتركيز ثاني أكسيد الكربون وغيره على الظروف الحرارية المحيطة بالنبات.

• تأثيرالحرارة على التنفس Respiration

• تؤثر درجة الحرارة تأثيرًا معقدًا في عملية التنفس شأنها في ذلك شأن تأثيرها في العمليات الحيوية المختلفة، وعلى العموم تؤدي زيادة درجة الحرارة في حدود معينة إلى زيادة معدل

تأثير الحرارة على النتح Transpiration

يزداد معدل النتح مع زيادة درجة حرارة الهواء المحيط بالمجموع الخضري.

تأثير الحرارة على الانبات Germination

إذا لم توجد عوامل محددة أخرى فإن بذور أي نوع نباتي تنبت في مجال معين من درجات الحرارة تختلف من نوع لآخر ولكنها لا تنبت في درجات الح ا ررة أعلى أو أقل من هذا المجال.

تأثير الحرارة على الإزهار)الإرباع Vernalization (يطلق على عملية معاملة النبات بالتبريد كي يكمل دورة حياته ويزهر اسم الإرباع فالإرباع Vernalization هو اكساب النبات القدرة على الإزهار أو تعجيل الإزهار بمعاملته بالتبريد.

حرارة النبات تتأثر حرارة النبات بمؤثرات أساسية تحدد التوازن الحراري للنبات وهي:

١ - امتصاص الحرارة من الأشعة الشمسية.

٢ - فقد الحرارة بالإشعاع العكسي.

٣ - الفقد بالتوصيل الحراري للهواء.

٤ - الفقد بالتبريد بواسطة النتح وتيارات الغازات أي بالحمل الحراري.

تقسيم النباتات حسب الحرارة الى:

نباتات محبة للبرودة psychrophilic درجة الحرارة التي تكون عندها الوظائف النباتية في أعلى معدلاتها تضم النباتات التي تنمو وتتم دورة حياتها في أوساط تتراوح درجة حرارتها بين صفر و ٢٠ وتنقسم النباتات حسب :استجابتها لدرجات الحرارة إلى:

نباتات محبة للحرارة المعتدلةاو المتوسطة Mesophylls وهي نباتات تنمو وتتم دورة حياتها في درجات حرارة تتراوح بين ١٠ - ٣٠ م وأي درجة ح ا ررة أعلى من ٣5 °م تسبب لها إجهادا حراريا.

نباتات محبة للحرارة المرتفعة Thermophiles

- - عدم التوازن بيــن معدلــي التنفــس والبناء الضوئـــي تشكـــل تلـــف المكونات البروتينيـــة للــبروتوبلازم وموتــه واتلاف الكلوروفيــل وذبول واصفرار لون الاوراق وتثبيط النمو.
- **تكيفات النبات لدرجات الحرارة المرتفعة:**
- تكيفات مورفولوجيــة وتشريحيــة ٢ زيادةالنتــح 3- القيام بالوظائـــف الحيويـــة فـــي الســـاعات الصباحية من النهار
- **اضرار البرودةعلى النباتCooling hazard on plant**
- - جفاف النبات نتيجة ارتفاع معدل النتح.
- تغيير الوسط الداخلي عن طريق تثبيط تحول

تكيفات النبات الفسيولوجية physiological plant adaptive

١ - انخفاض المحتوى المائي للبروتوبلازم. ٢ - زيادة نسبة المواد الذائبة.

٣ - ارتفاع الضغط الأسموزي. ٤ - تحول المختزن من النشا إلى زيوت ودهون.

5- تجميع المواد الغروية المحبة للماء. ٦ - زيادة نفاذية الأغشية البروتوبلازمية التقسية

ويتفاوت مدى تحمل النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة، منها ما يتحمل درجات حرارة منخفضة جداً) -46 م(بينما نباتات أخرى تموت في درجات حرارة بين 53 م تحت الصفر. هي تغيرات فيزيائية كيميائية تعمل على زيادة تحمل الأنسجة النباتية لتكوين بلورات جليدية داخلها دون أن تموت عن طريق تعريضها لدرجات حرارة تقل قليلا عن درجات التجمد 52 م تحت الصفر

اضرار التجمد او الجليدعلى النباتات:

حدوث تلف بسبب تكون بلورات جليد في المسافات البينية و يحدث موت الخلايا.

مقاومة الصقيع بالتكيف الشكلي , لاووراق الصغيرة والمكتظة والثخينة المغطاة بالشعيرات

- تغطية البراعم بالحراشف البرعمية والشعيرات أو المواد الصمغية) النباتات المخروطية(زيادة سمك الفلف والأدمة وغيرها.

• الانقلاب الحرارى أو (التذبذب) الحراري Range; fluctuation Temperature:

التقلب الحرارى اليومى وخلال الموسم فالحرارة تتذبذب منذ سطوع الشمس و يختلف ضوء الشمس في الظل ومن اليوم المضيء الى المظلم ، درجة الحرارة تصل الى 30 م^0 في المكان المعرض للشمس منه الى المظلل وتكون حوالي 17 م^0 اعلى في النهار منه في الليل . في الصحراء تصل لدرجة 40 م^0 اعلى خلال النهار منه الى الليل .

- خطوط العرض لها تاثير في دورة درجة الحرارة فبزيادة 150 م^0 لكل خط عرض فان درجة الحرارة تقل بمقدار 1 م^0 . المواطن المختلفة مثل المياه العذبة والبحار والاراضي تبدي استجابات مختلفة لتذبذب درجات الحرارة ، فتذبذب درجات الحرارة يكون اقل في البيئات المائية مقارنة بالارضية . ان الزيادة في عمق الماء تزيد من تذبذب درجات الحرارة . ان اقل درجة حرارة البحر

إجهاد الحرارة المرتفعة على النبات

انخفاض معدل البناء الضوئي وارتفاع معدل التنفس وبذلك يتعرض النبات للمجاعة عن طريق استهلاك الكربوهيدرات .

- **نقص كمية البروتين النشط نتيجة تكسيره أو فقده لشكله الطبيعي .**
- **تراكم بعض المواد السامة نتيجة زيادة نفادية الأغشية.**
- **زيادة سيولة الدهون خاصة دهون الأغشية الخلوية.**
- **تغير في طبيعة الأحماض النووية.**

اجهاد البرودة على النبات :

* توقف حركة السيتوبلازم .
* زيادة نفاذية الأغشية وتثبيط عمليات النقل وتغير طبيعة الدهون المفسفرة المكونة للأغشية .
* تراكم المواد السامة وتسرب المواد الذائبة من الخلايا .
* زيادة معدل التنفس وانخفاض معدل البناء الضوئي (مجاعة).
* تضرر أغشية البلاستيدات الخضراء وتكسير الكلوروفيل (نقص معدل البناء الضوئي) .

رطوبة البذرة تؤثر على حساسية البذور لدرجات الحرارة

- البذور الجافة تقاوم درجات الحرارة المختلفة اكثر
- منظمات النمو دور رئيسي في تحديد درجة حرارة الإنبات
- للتركيب الوراثي دور هام في تحديد درجة الحرارة المثلى للإنبات

تأثير درجات الحرارة المثلى على الإنبات في ارتفاع عمليات التنفس ونشاط الإنزيمات ومنها الـ Catalase ،

التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة يثبط الإنبات لتأثيره على نشاط إنزيمات التنفس بشكل خاص وعلى الإنزيمات بشكل عام ، ويعزى الضرر الناتج من انخفاض درجات الحرارة إلى تكوين بلورات من الثلج داخل الخلايا مما يؤثر على التركيب الوظيفي

الحرارة و حياة الأسماك:

الاسـماك حيوانات ذات دم بارد تؤثـر الحرارة علـى معدل التمثيـل الغذائـي والنمـو والتكاثـر اذ يزداد التمثيـل الغذائي للأسماك بزيادة درجة الحرارة، وكذلك ترتبط بعض عوامل جودة المياه ارتباط وثيق بدرجة الحرارة فمثلاً تزداد سمية الأمونيا ويقل ذوبان الأكسجين في الماء بارتفاع درجة الحرارة.

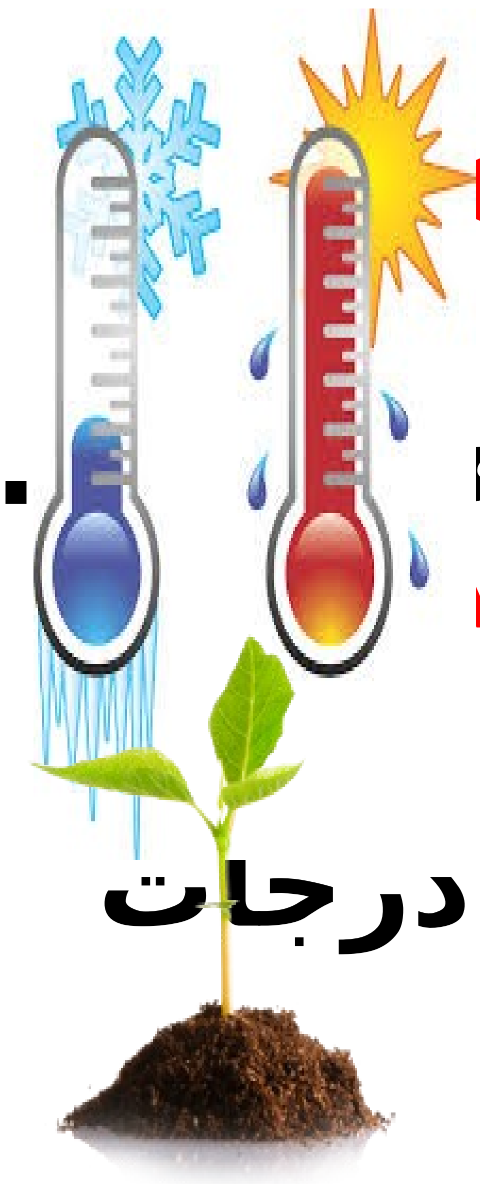
ومـن الأخطاء الشائعـة عنـد بعـض المزارعين انه كلما زادت درجة الحرارة

الحرارة وتغذية الأسماك

بزيادة الحرارة يقـــل معدل التحويـــل ويكون عبـء علـى الأسـماك فتزداد حركتهـا ويزداد معدل اسـتهلاكها للأكسـجين ويرتفـع تمثيلهـا الغذائـــي وتزداد الفضلات وتقـــل نســـبة الأكسجين الذائـب وترتفع نسـبة الأمونيا مـع ارتفاع درجة الحرارة، مما يسبب خطورة على حياة الأسـماك وهذا مـا يحدث فـي فصـل الصـيف. فالانزيمات المسـؤولة عـن عمليـة الهضـم والتمثيـل الغذائـي تعمـل ضمـن حدود معينة لدرجة الحرارة

فمثلاً يجـب تقليـل كميـة الأعلاف المقدمـة لأسماك البلطي الى النصف عندما ترتفع

تقسيم النباتات حسب استجابتها لدرجات الحرارة :



نـباتاتمحبة لـلبرودة /1 (chrophiles

تضم النباتات التي تنمو وتتم دورة حيا
أوساط تتراوح درجة حرارتها بين (صف .

نـباتاتمحبة لـلحرارة /2 (Mesophiles الـمعتدلة

هي نباتات تنمو وتتم دورة حياتها في درجات حرارة تتراوح بين (١٠-٣٥م).

نـباتاتمحبة لـلحرارة /3 (Thermophiles) : الـمرتفعة